

Texto de apoio

Tectônica de placas e evolução biológica

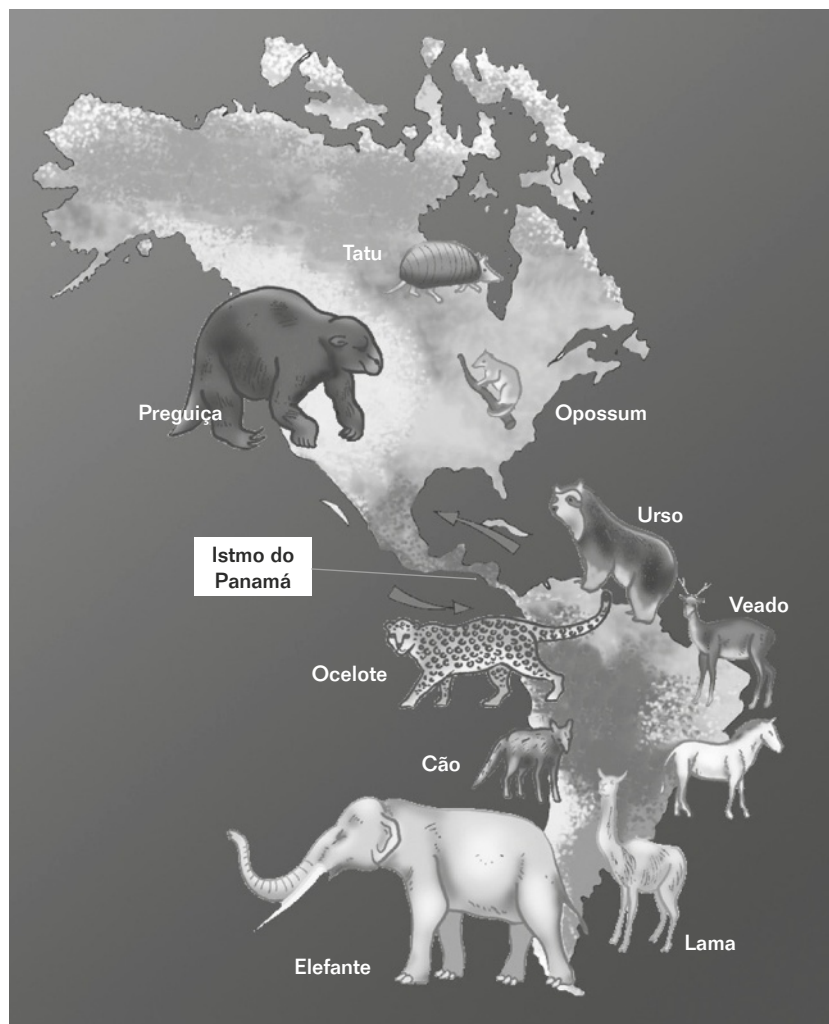
Que poder explicativo tem a Tectônica de Placas no cenário evolutivo? Como influencia o movimento de placas continentais o fenómeno evolutivo?

A hipótese de Hallam (1972, seguida hoje por muitos paleontólogos) é a seguinte: quando uma massa de terra se rompe e separa, o resultado é o isolamento genético (e divergência morfológica), desde que haja climas diferentes em ambos os lugares (que origina uma pressão seletiva diferente). Pelo contrário, as fusões de continentes dão lugar à homogeneização de áreas, migrações em ambos os sentidos e aumento da concorrência pelo espaço e recursos. Hallam fundamenta a sua teoria nos trabalhos do geólogo W. Valentin sobre a diversidade biológica em função da posição dos continentes. A mudança de posição

dos continentes pode originar processos evolutivos muito diferentes. Hallam identifica quatro processos: divergência, convergência, complementaridade e variedade.

Divergência: Por vezes observa-se no registo fóssil que a composição e diversidade nos ecossistemas foi variando ao longo do tempo. Num primeiro momento, a fauna e a flora são comuns mas depois divergem. Estes casos coincidem com a separação geográfica de áreas continentais. Hallam apresenta três exemplos: dois do Cenozoico e um outro do Mesozoico. O primeiro refere-se à formação tardia do istmo do Panamá, há cerca de dois milhões de anos. Foram separadas duas regiões marinhas que até então tinham os mesmos moluscos. Durante o Plistoceno desenvolveram-se espécies descendentes de géneros

V180DP © Porto Editora



Há mais de 3 milhões de anos, a América do Sul era uma grande ilha, com uma fauna muito distinta da América do Norte. Quando se formou o istmo do Panamá, os mamíferos migraram livremente entre ambos os continentes. Os mamíferos representados na América do Norte e Central são imigrantes vindos do Sul – tatu, preguiça e opossum. Os mamíferos representados na América do Sul são imigrantes vindos do norte – elefantes, veados, lamas e membros da família dos ursos e cães. A união destes continentes foi decisiva para a atual distribuição geográfica das espécies americanas.

idênticos (mas isolados). O segundo exemplo refere-se aos invertebrados do mar de Tétis no Terciário Inferior. Nessa época, os invertebrados eram os mesmos desde as Caraíbas ao Mediterrâneo. Durante o Mioceno, há cerca de 25 milhões de anos, esta homogeneidade desfez-se. Os do Atlântico são diferentes dos do Mediterrâneo. Terceiro exemplo: os animais terrestres do terciário. Durante o Mesozoico eram os mesmos na Austrália, África e América do Sul, sobretudo os répteis. A sua diversificação no Terciário é consequência da fragmentação da Pangeia durante o Mesozoico Superior.

Convergência: É o aumento, à medida que o tempo passa, do grau de semelhança entre faunas de regiões distintas. Um exemplo, explicado melhor pela deriva continental, é dado pela história biológica da América do Sul, relativamente aos mamíferos terciários. Os mamíferos fósseis anteriores ao Plioceno são muito diferentes na América do Norte e na América do Sul. Dos atuais mamíferos sul-americanos, cerca de 44% são de origem norte-americana e 56% são próprios do Sul. Até ao final do Plioceno (há cerca de dois milhões de anos aproximadamente) ocorreu uma mudança brusca: estabeleceu-se uma ligação de terra firme entre as duas Américas – o istmo do Panamá. Muitos animais da América do Norte viajaram para sul. Entre eles encontravam-se o mastodonte, o tapir, camelos primitivos e alguns carnívoros. Simultaneamente, muitos dos endemismos sul-americanos extinguíram-se. Saíram vencidos os primitivos marsupiais (exceto dois géneros). Mas este tráfego não foi unidirecional. Os armadillos migraram para o Norte. Simpson avalia que antes da união das duas Américas, cerca de 29 famílias de mamíferos habitavam no Sul e 27 famílias muito diferentes habitavam no Norte. Depois da união, os dois continentes ficaram com 22 famílias em comum (quase todas invasoras provenientes do Norte que extinguíram a fauna da América do Sul). Outro exemplo de convergência (Hallam, 1972) é dado pelos mamíferos africanos. Até há 25 milhões de anos, a fauna dos mamíferos de África tinha um forte endemismo. No Mioceno Inferior, alguns mamíferos euro-asiáticos penetraram na África por uma ou várias ligações de terra (migração até ao norte da placa Afro-Arábica e fusão das placas após a orogenia alpina). A migração originou a redução e inclusivamente extinção de parte da fauna

africana. Ao mesmo tempo, os antepassados dos elefantes passaram para a Eurásia e rapidamente se espalharam por todo o mundo. Um terceiro exemplo clássico (Hallam, 1972) de convergência leva-nos ao Câmbrio e Ordovício Inferior. Durante o Câmbrio, as trilobites estavam divididas em duas faunas diferentes (duas províncias): a americana e a europeia. Ao longo do Ordovício e do Silúrico, as diferenças anularam-se. Como as trilobites vivem em zonas costeiras, pensa-se que teria havido um proto-Atlântico que se foi fechando no Paleozoico e que deixou passar faunas de um lugar para o outro.

Complementaridade: Denomina-se assim este tipo de distribuição dos fósseis porque as faunas das costas e plataformas oceânicas adjacentes reagem a modificações do ambiente de forma complementar. O exemplo clássico é a situação antes e depois do Plioceno do istmo do Panamá e os moluscos marinhos do Atlântico e do Pacífico de ambos os lados do mesmo.

Antes do Plioceno, um mar unia ambos os oceanos e, por isso, os moluscos da plataforma eram comuns a ambos os lados. Os mamíferos eram diferentes (por divergência) em ambos os lados do continente. Após a emersão do istmo formou-se um corredor para os mamíferos (convergência) e uma barreira para os moluscos (que por divergência vão ficando progressivamente diferentes até à atualidade).

“Endemismo disjunto/(vicarianza)”: Diz respeito à seguinte situação: um grupo de organismos fósseis tem uma distribuição geográfica limitada mas, por outro lado, aparece em várias partes do mundo que atualmente estão separadas por barreiras geográficas importantes (como são os oceanos). O exemplo clássico é o caso do Mesosauro (pequeno réptil do Paleozoico com dentição em forma de serrilha) que só se encontra no Brasil e na África do Sul. Era aquático e vivia nos pântanos, o que indica que estas zonas estiveram em contacto em épocas anteriores. Os dinossauros também são um exemplo interessante deste tipo de endemismo: no Jurássico Inferior havia dois géneros (*Brachiosaurus* e *Barosauros*) localizados na América do Norte e na África Oriental. Os *Brachiosaurus* também se encontram em Portugal e na Argélia. Nesta altura a Pangeia já se tinha fracionado.

Enseñanza de las ciencias de la Tierra, vol. 3, n.º 1 (adaptado)